

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード [*] (参考)
G 0 2 F 1/133	5 3 5	G 0 2 F 1/133	5 3 5 2 H 0 8 8
1/13	5 0 5	1/13	5 0 5 2 H 0 9 3
G 0 3 B 21/20		G 0 3 B 21/20	3 K 0 7 3
H 0 4 N 5/74		H 0 4 N 5/74	K 3 K 0 8 2
9/31		9/31	C 5 C 0 5 8

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 7 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平10-193074

(22) 出願日 平成10年7月8日 (1998.7.8)

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 久保 良生

埼玉県深谷市幡羅町1丁目9番2号 株式

会社東芝深谷工場内

(74) 代理人 100076233

弁理士 伊藤 進

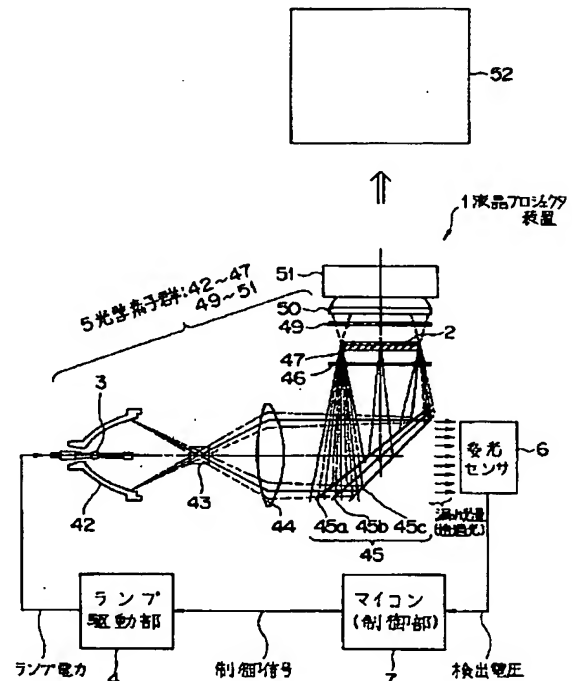
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶プロジェクタ装置

(57) 【要約】

【課題】 スクリーンに投射している映像の輝度を光源ランプの寿命末期まで一定にすることを目的とする。

【解決手段】 ダイクロイックミラー45の後ろ側に、その漏れ光量（透過光）を検出する受光センサ6を設け、その検出値から放電ランプ3の光量を推測し、その推測値と適正光量データとを比較して、放電ランプ3が適正光量を保つようにランプ駆動部4を制御してランプ電力を変化するマイコン7を設けることにより、スクリーン52に投射している映像の輝度をランプ寿命末期まで一定にすることができる。また、放電ランプ3の電力初期値を定格値以下に設定することにより、ランプ寿命初期の負担を軽減し、ランプ寿命を極力延長できる。さらに、放電ランプ3の限度電力を設定することにより、ランプ寿命末期に供給可能な電力を越えることなく限度電力以下で放電ランプ3を駆動できる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】映像を映出する液晶パネルと、

前記液晶パネルへ光を照射して前記液晶パネルの映像をスクリーンへ投射する光源ランプと、

前記光源ランプを駆動するためのランプ電力を供給するランプ駆動部と、

前記光源ランプの照射光を集光・色分離して前記液晶パネルへ照射し、その液晶パネルの映像を投写レンズへ供給する光学素子群と、

前記光源ランプと前記液晶パネルとの間の照射範囲外に設けられ、前記光学素子群の漏れ光量を検出する受光センサと、

前記受光センサの検出値から前記光源ランプの光量を推測し、その推測値と予め設定された適正光量データとを比較して、前記光源ランプが適正光量を保持しスクリーンへ投射される映像の輝度が一定となるよう前記ランプ駆動部を制御するものであって、前記光源ランプの寿命初期には予め前記光源ランプの電力初期値を定格値以下に設定することによって、ランプ寿命初期の負担を軽減しランプ寿命を延長可能とする制御部と、を具備したことを特徴とする液晶プロジェクタ装置。

【請求項2】前記制御部は、前記光源ランプの限度電力を設定して、前記光源ランプをその限度電力以下で点灯可能とすることを特徴とする請求項1記載の液晶プロジェクタ装置。

【請求項3】前記光学素子群は、略平行の光を任意波長範囲にて透過あるいは反射することにより赤、緑、青の波長範囲の光を分離して前記液晶パネルへそれぞれ照射するダイクロイックミラーを含む照明光学系で構成され、前記受光センサは、そのダイクロイックミラーの後ろ側に設けて、そのダイクロイックミラーからの漏れ光量を検出することを特徴とする請求項1記載の液晶プロジェクタ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、液晶プロジェクタ装置に係わり、特に投射映像の輝度をランプ寿命末期まで一定とするようにした液晶プロジェクタ装置に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、マルチメディアの発展に伴い、映像や文字情報等を精確に伝える大画面映像表示機器の重要性が高まってきている。これまでの映像表示機器はCRT（陰極線管）を使用し、大画面・高精細・高画質化を実現してきたが、薄型・軽量な映像表示機器として液晶表示素子（LCD）を使用した液晶パネル（以下、LCDパネル）の映像をスクリーン上に拡大投射する液晶プロジェクタ装置が注目されている。

【0003】このような一般の液晶プロジェクタ装置における照明光学系の原理図を図4に示す。図4に示す照

明光学系を用いた液晶プロジェクタ装置は、前後に偏光板を備えたLCDパネルを1枚使用したLCD単板方式の液晶プロジェクタ装置である。また、このLCDパネルには、液晶表示素子（LCD）の1画素毎に図示しない対向基板を介してマイクロレンズ（例えばガラス板に設けられた複数の孔にレンズ部材を注入して成形されたもの）を配設し、そのマイクロレンズによる集光位置（マイクロレンズに対する3原色の入射角度）を変えることによって、カラーフィルタを用いることなくカラー表示を可能にしている。

【0004】図4において、この液晶プロジェクタ装置における照明光学系40は、光源ランプとしての放電ランプ41より発する光を、例えばリフレクタ42にて集光し、ロッドレンズ43で点光源化して、コンデンサレンズ44で平行度を高めた後、ダイクロイックミラー45でR（赤）、G（緑）、B（青）に色分離し第1の偏光板46で偏光方向を制限した後、マイクロレンズ47で3原色R、G、Bをそれぞれ任意の微小角度だけ変位し集光してLCDパネル48へ照射する。そして、第2の偏光板49でLCDパネル48を通過した映像光の任意偏光方向のみ制限し、フィールドレンズ50を介して投写レンズ51へLCDパネル48の映像光を取り込む。投写レンズ51は、その映像光をスクリーン52へ拡大投射することによって液晶プロジェクタ装置としての機能を果たしている。

【0005】このような従来の液晶プロジェクタ装置では、光源として使用する放電ランプの消費電力を定格値一定にして寿命末期まで使用している。そのため、スクリーンへ投射される映像の輝度はランプの寿命に依存して、放電ランプを点灯する度毎に投射映像の輝度（明るさ）が異なるようになり、ランプ点灯の経時変化で徐々に投射映像の輝度が落ちていき、ついには不点灯となる。視聴者は不点灯までの投射映像の輝度低下（暗さ）に不快感を覚える問題があった。

【0006】また、この投射映像の輝度低下（暗さ）を解消するために、投射映像の輝度（明るさ）調整をLCDパネルの図示しない駆動制御部によって行っていたが、ランプ寿命末期においてはこの駆動制御部での輝度調整程度では十分な輝度（明るさ）を得ることができなかった。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】上記の如く、従来の液晶プロジェクタ装置の放電ランプは消費電力を定格値一定にしてランプ寿命末期まで使用していたため、スクリーン上の投射映像の輝度（明るさ）が徐々に落ちて暗くなり不快感を覚える問題があった。また、これを解消するためにLCDパネルの駆動制御部で輝度調整を行ってもランプ寿命末期での投射映像においては、十分な輝度（明るさ）を得ることができなかった。

【0008】そこで、本発明は上記の問題に鑑み、スク

リーンに投射される映像の輝度を光源ランプのランプ寿命末期まで一定にすることができる液晶プロジェクタ装置を提供する事を目的とするものである。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明の請求項1に係わる液晶プロジェクタ装置は、映像を映出する液晶パネルと、前記液晶パネルへ光を照射して前記液晶パネルの映像をスクリーンへ投射する光源ランプと、前記光源ランプを駆動するためのランプ電力を供給するランプ駆動部と、前記光源ランプの照射光を集光・色分離して前記液晶パネルへ照射し、その液晶パネルの映像を投写レンズへ供給する光学素子群と、前記光源ランプと前記液晶パネルとの間の照射範囲外に設けられ、前記光学素子群の漏れ光量を検出する受光センサと、前記受光センサの検出値から前記光源ランプの光量を推測し、その推測値と予め設定された適正光量データとを比較して、前記光源ランプが適正光量を保持しスクリーンへ投射される映像の輝度が一定となるよう前記ランプ駆動部を制御するものであって、前記光源ランプの寿命初期には予め前記光源ランプの電力初期値を定格値以下に設定することによって、ランプ寿命初期の負担を軽減しランプ寿命を延長可能とする制御部と、を具備したことを特徴とする。

【0010】上記請求項1記載の発明によれば、光源ランプと液晶パネルとの間の照射範囲外に光学素子群の漏れ光量を検出する受光センサを設けると共に、その受光センサの検出値から光源ランプの光量を推測し、その推測値と予め設定された適正光量データとを比較して、光源ランプが適正光量を保つようにランプ駆動部を制御してランプ電力を可変し、スクリーンへ投射される映像の輝度を一定にする制御部を設けたことにより、スクリーンに投射している映像の輝度をランプ寿命末期まで一定にすることができる。また、予め光源ランプの電力初期値を定格値以下に設定することにより光源ランプの寿命初期の負担を軽減してランプ寿命を延長し、ランプ寿命末期における光源ランプへの過負荷による寿命短縮と相殺してランプ寿命を極力延長することができる液晶プロジェクタ装置を実現できる。

【0011】請求項2記載の発明は、請求項1記載の液晶プロジェクタ装置において、前記制御部は、前記光源ランプの限度電力を設定して、前記光源ランプをその限度電力以下で点灯可能とすることを特徴とする。

【0012】上記請求項2記載の発明によれば、ランプ駆動部を制御する制御部において、光源ランプの限度電力を設定することにより、光源ランプのランプ寿命末期にはランプ光量を一定に維持すべくランプ電力が増大することになるが、供給電力には限界があるので限度電力以下で光源ランプを駆動できるようにした。

【0013】請求項3記載の発明は、請求項1記載の液晶プロジェクタ装置において、前記光学素子群は、略平行の光を任意波長範囲にて透過あるいは反射することに

より赤、緑、青の波長範囲の光を分離して前記液晶パネルへそれぞれ照射するダイクロイックミラーを含む照明光学系で構成され、前記受光センサは、そのダイクロイックミラーの後ろ側に設けて、そのダイクロイックミラーからの漏れ光量を検出することを特徴とする。

【0014】上記請求項3記載の発明によれば、本発明における液晶プロジェクタ装置では、受光センサを、放電ランプと液晶パネルとの間にある光学素子群の一部であるダイクロイックミラーの後ろ側（照射範囲外）に設けて、そのダイクロイックミラーの漏れ光量（透過光）を検出し、その検出値に応じて光源ランプのランプ電力を自動的に調節して、スクリーンに投射している映像の輝度をランプ寿命末期まで一定にする液晶プロジェクタ装置を実現できる。

【0015】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。図1は、本発明の実施の形態による液晶プロジェクタ装置を示すブロック図である。図1と図4の同一部分には同一符号を付して説明する。

【0016】図1において、液晶プロジェクタ装置1は、LCDパネル2と、光源ランプとしての放電ランプ3と、ランプ駆動部4と、光学素子群5と、受光センサ6と、制御部としてのマイクロコンピュータ（以下、マイコン）7と、で構成されている。LCDパネル2は、映像を映出する。放電ランプ3は、LCDパネル2へ光を照射してLCDパネル2の映像をスクリーン52へ投射する。ランプ駆動部4は、放電ランプ3を駆動するためのランプ電力を供給する。光学素子群5は、放電ランプ3の照射光を集光・色分離してLCDパネル2へ照射し、そのLCDパネル2の映像を投写レンズ51へ供給する。受光センサ6は放電ランプ3とLCDパネル2との間の照射範囲外に設けられ、光学素子群5の漏れ光量を検出する。制御部としてのマイコン7は、受光センサ6の検出値から放電ランプ3の光量を推測し、その推測値と予め設定された適正光量データとを比較して、放電ランプ3が適正光量を保持しスクリーン52へ投射される映像の輝度が一定となるようランプ駆動部4を制御して、放電ランプ3の寿命初期には予め放電ランプ3の電力初期値を定格値以下に設定することによって、ランプ寿命初期の負担を軽減しランプ寿命を延長可能とするよう制御する。

【0017】光学素子群5は、光学レンズや光学ミラー等の光学素子、例えばリフレクタ42、ロッドレンズ43、コンデンサレンズ44、ダイクロイックミラー45、第1の偏光板46及び第2の偏光板49、マイクロレンズ47、フィールドレンズ50とで構成され、放電ランプ3の照射光を集光・色分離してLCDパネル2へ照射し、そのLCDパネル2の映像を投写レンズ51へ供給する。これらの光学素子群5の動作は図4で説明したのと同様であり、放電ランプ3より発する光を集光・

色分離してLCDパネル2へ照射し、LCDパネル2に映出した映像を投写レンズ51へ供給する。

【0018】受光センサ6は、例えばフォトダイオード等を用いて、放電ランプ3とLCDパネル2との間の照射範囲外として光学素子群5の一部であるダイクロイックミラー45の後ろ側に設けられ、そのダイクロイックミラー45の漏れ光量（透過光）を検出し、その検出値を電圧値に変換して制御部であるマイコン7へ出力する。

【0019】次に、各回路の動作を説明する。

【0020】LCDパネル2は、マトリクス状に配置された液晶表示素子で構成され、図示しない液晶駆動制御部によってその表示素子を構成する各画素に電極を介して図示しない映像処理部からの映像信号を供給し、LCDパネル2全体では供給した映像信号に基づく映像を映出する。

【0021】光源ランプとしては、例えば放電ランプ3を使用し、封入ガスとして例えば金属ハロゲン化合物を使用したメタルハライドランプを放電点灯して、その光をLCDパネル2へ照射し、そのLCDパネル2に映出した映像を投写レンズ51を介してスクリーン52へ投射する。また、一般にランプはその入力電圧に応じて照射光量も変化するので、放電ランプ3のランプ電圧が上がるとスクリーン52への照射光量も増加して、スクリーン52へ投射される映像の輝度も上がることになる。従って、受光センサ6の光量検出電圧の大小に応じてマイコン7がランプ駆動部4を負帰還制御してランプ電力を制御することにより、ランプ寿命末期でのランプ光量の低下を防ぎ、ランプ寿命末期でのスクリーン52上の投射映像の輝度を一定にすることが可能となる。

【0022】次に、受光センサ6によるダイクロイックミラー45の漏れ光量（透過光）を検出する際のダイクロイックミラー45及び受光センサ6の動作を説明する。

【0023】ダイクロイックミラー45は、図1に示すように3つの反射面（45a～45c）を持ち、コンデンサレンズ44で略平行にされた光に対し、ほぼ45度の角度に配置されたダイクロイックミラー45bから前後に夫々少しずつ角度を変えてダイクロイックミラー45a、45cが配設されていて、各ミラーの反射面に照射された略平行光を任意波長範囲にて透過し、あるいは反射することにより、等角度の光に色分離する。つまり、ある色の光を反射し、他の色の光を全て透過するという特性を利用することにより、波長反射特性に応じた入射光に対する色分離を行うことが可能である。例えば、ダイクロイックミラー45aとしてR（赤）の波長範囲の光を、またこれに続くダイクロイックミラー45bとしてG（緑）の波長範囲の光を、さらに外側のダイクロイックミラー45cとしてB（青）の波長範囲の光を選択反射するものを夫々上述した配置状態でコンデン

サレンズ44から略平行光を照射されると、ダイクロイックミラー45a～45cを介して3原色RGB以外の波長範囲の光が透過することになる。

【0024】本発明の実施の形態による受光センサ6は、このダイクロイックミラー45の後ろ側に設けられていて、そのダイクロイックミラー45からの透過光（3原色以外の波長範囲の光）を漏れ光量として検出し、その検出値を電圧値に変換して制御部であるマイコン7へ出力する。

【0025】マイコン7は、受光センサ6の検出値（電圧値）から現在の放電ランプ3の光量を推測し、その推測値と予め設定された適正光量データとを比較して、放電ランプ3が適正光量を保つための制御信号をランプ駆動部4へ出力する。

【0026】また、マイコン7は、放電ランプ3の電力初期値（寿命初期の電力値）を定格値以下に設定して、放電ランプ3の寿命初期の負担を軽減し、また、放電ランプ3の限度電力を設定して、その限度電力以下で放電ランプ3を点灯可能とするためにランプ駆動部4を制御する。

【0027】ランプ駆動部4は、マイコン7からの制御信号に基づいて、放電ランプ3を駆動するためのランプ電力を供給する。また、放電ランプ3の電力初期値を定格値以下で供給して、長寿命化を図り、さらに、限度電力以下の電力で放電ランプ3を駆動することにより寿命末期における供給電力が限度を越えて過剰にならないようにする。

【0028】上記により、放電ランプ3とLCDパネル2との間のダイクロイックミラー45の後ろ側に設けられた受光センサ6によって、そのダイクロイックミラー45の漏れ光量（透過光）を検出し、マイコン7においてその検出値に応じて現在の放電ランプ3の光量を推測し、その推測値と適正光量データと比較して放電ランプ3が適正光量を保つようにランプ駆動部4を制御してランプ光量が一定となるようにランプ電力を自動的に可変する。

【0029】次に、本発明の実施の形態の動作を図2及び図3を参照して説明する。図2及び図3は図1に示した発明の実施の形態の動作を示す説明図であり、図2は放電ランプ3の点灯時間に対するランプ電力の変化を従来の液晶プロジェクタ装置（図示しない）によるランプ電力の変化と比較した図を示し、図3は放電ランプ3の点灯時間に対する投射映像の輝度の変化を従来の液晶プロジェクタ装置（図示しない）による投射映像の輝度の変化と比較した図を示している。

【0030】先ず、ランプ電力の変化を図2を参照して説明する。

【0031】図2において、従来の液晶プロジェクタ装置のランプ駆動部（図示しない）はランプ寿命初期からランプ寿命（不点灯）まで一定の定格値であるランプ電

力を供給し続ける。

【0032】一方、本発明の液晶プロジェクタ装置1においては、マイコン7の制御によりランプ駆動部4を制御し放電ランプ3の電力初期値を放電ランプ3の定格値以下に設定しているので、ランプ寿命初期～中期では本発明によるランプ電力は従来のランプ電力に比べ若干低くなるが、その分、放電ランプ3の負担を軽減し、寿命延長化を図ることができるようにしている。

【0033】また、ランプ寿命初期～中期では、上述したマイコン7の制御により受光センサ6の検出値に応じて、適正なランプ光量を得ることができるようにランプ駆動部4を制御しているので、ランプ駆動部4はランプ寿命末期までほぼ一定のランプ電力を供給する。

【0034】ランプ寿命末期においては、放電ランプ3の光量が低下して投射映像の輝度が下がり始めようとするため、上述したマイコン7の制御により受光センサ6の検出値に応じてランプ駆動部4はランプ電力を上げていくが、予め限度電力を設定しているため、ランプ駆動部4は設定した限度電力までランプ電力を上昇させ、その後ランプ寿命（不点灯）まで一定の限度電力を供給し続ける。

【0035】なお、全体的なランプ寿命については、放電ランプ3の電力初期値を定格値以下に設定して寿命の延長化が図られる一方、寿命末期の光量低下に伴うフィードバック制御でランプ電力供給を増大化（過負荷）して光量不足を補うためランプ寿命末期（ランプ劣化期）における寿命は短縮する傾向が有るがランプ寿命全体としては従来のランプと同等の寿命とすることができる。

【0036】次に、投射映像の輝度の変化を図3を参照して説明する。

【0037】図3において、ランプ寿命初期から中期までの投射映像の輝度は、輝度が一定となるようにランプ駆動部4によってランプ寿命末期までランプ電力が制御されるので、従来の放電ランプ41による投射映像の輝度と比較するとランプ寿命初期の輝度は若干低くなるがランプ寿命末期まで安定した一定の輝度を保っている。

【0038】ランプ寿命末期に入ってからランプ寿命（不点灯）までの投射映像の輝度は、ランプ寿命直前まではほぼ一定の輝度が保たれ、ランプ寿命直前になると急速に立ち下がり、ついには放電ランプ3が不点灯となる。

【0039】このため、ランプ寿命末期から徐々に投射映像の輝度が落ちていく従来の液晶プロジェクタ（図示しない）と比較すると、本発明の実施の形態における液晶プロジェクタ1ではランプ寿命末期の暗さ感を感じることなく、投射映像の輝度はランプ寿命初期からランプ寿命直前まで一定の輝度を保つことが可能となる。

【0040】尚、以上述べた実施の形態では、放電ラン

プとLCDパネルとの間の照射範囲外に、光学素子群の漏れ光量を検出する受光センサを光学素子群の1部であるダイクロイックミラーの後ろ側に設けて、ダイクロイックミラーの漏れ光量（透過光）を検出する構成としているが、本発明はこれに限定されず、放電ランプとLCDパネルとの間の照射範囲外ならばどこに受光センサを設けて構成しても良い。要するに、光量を検出できて、スクリーンに投射する映像の影にならない場所に設けられるならばどこに設けて受光する構成にしても構わない。

【0041】また、以上述べた実施の形態では、LCDパネルを1枚使用したLCD単板方式の照明光学系を備えた液晶プロジェクタ装置について説明しているが、本発明はこれに限定されず、LCD単板方式以外の照明光学系例えばLCDパネルを3枚使用したLCD3板方式等の照明光学系を備えた液晶プロジェクタ装置に適用しても構わない。

【0042】さらに、以上述べた実施の形態では、受光センサの検出値に応じてランプ光量が一定となるようにランプ電力を自動的に可変する構成としているが、本発明はこれに限定されず、例えばランプ電流はランプ光量にほぼ比例することなどから、光源ランプに流れるランプ電流を検出し、その検出した電流値を受光センサの検出値に代えてフィードバックし、光源ランプの光量が一定となるようランプ電流を自動的に可変する構成にしても構わない。

【0043】

【発明の効果】以上述べたように本発明によれば、光源ランプの光量が一定となるようランプ電力を自動的に可変してスクリーンに投射している映像の輝度を光源ランプのランプ寿命末期まで一定にすることができる液晶プロジェクタ装置を実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態に係わる液晶プロジェクタ装置のブロック図。

【図2】図1における液晶プロジェクタ装置の動作を説明する図。

【図3】図2における投射映像の輝度の変化を示す図。

【図4】従来の液晶プロジェクタ装置における照明光学系の原理を説明する図。

【符号の説明】

- | | |
|---|----------------|
| 1 | …液晶プロジェクタ装置 |
| 2 | …LCDパネル（液晶パネル） |
| 3 | …放電ランプ（光源ランプ） |
| 4 | …ランプ駆動部 |
| 5 | …光学素子群 |
| 6 | …受光センサ |
| 7 | …マイコン（制御部） |

フロントページの続き

(51) Int. Cl. ⁷

H 0 5 B 37/02
41/16

識別記号

F I

H 0 5 B 37/02
41/16

テーマコード (参考)

D 5 C 0 6 0
Z

F ターム (参考) 2H088 EA12 HA13 HA24 HA28 MA04
2H093 NC25 NC42 NC49 NC50 NC56
ND09 ND47 NE06 NG02
3K073 AA41 AA43 AA87 BA09 BA26
CF13 CF18 CG01 CG02 CG06
CJ16 CJ19 CJ22
3K082 AA00 AA35 BD04 BD13 BD26
BD31 BE00 BE02 CA33
5C058 AA06 BA05 EA12 EA26 EA51
5C060 BC01 HC01 HC21 HD02 JA11
JB06

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ ~~FADED~~ TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.